

**FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA
CAMPUS DE PRESIDENTE MÉDICI
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PESCA**

JEFERSON JOSÉ MACHADO

**DESEMPENHO PRODUTIVO E ECONÔMICO DE JUVENIS DE
TAMBAQUI (*COLOSSOMA MACROPOMUM*, CUVIER 1818) EM TANQUE-REDE,
SOB DIFERENTES TAXAS DE FORNECIMENTO DE RAÇÃO.**

Presidente Médici - RO

2014

**FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA
CAMPUS DE PRESIDENTE MÉDICI
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PESCA**

JEFERSON JOSÉ MACHADO

**DESEMPENHO PRODUTIVO E ECONÔMICO DE JUVENIS DE
TAMBAQUI (*COLOSSOMA MACROPOMUM*, CUVIER 1818) EM TANQUE-REDE,
SOB DIFERENTES TAXAS DE FORNECIMENTO DE RAÇÃO.**

Monografia apresentada ao Departamento de Engenharia de Pesca, Fundação Universidade Federal de Rondônia, Campus de Presidente Médici, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Pesca.

Orientador: Dr. Marlos Oliveira Porto

**Presidente Médici - RO
2014**

Dados de Publicação Internacional na Publicação (CIP)
Biblioteca Setorial 07/UNIR

M149d

Machado, Jeferson José.

Desempenho produtivo e econômico de juvenis de tambaqui (*Colossoma macropomum*, Cuvier 1818) em tanque-rede, sob diferentes taxas de fornecimento de ração / Jeferson José Machado. Presidente Médici – RO, 2014.

42f. ; + 1 CD-ROM

Orientador: Prof. Dr. Marlos de Oliveira Porto

Monografia (Engenharia de Pesca) Fundação Universidade Federal de Rondônia. Departamento de Engenharia de Pesca, Presidente Médici, 2014.

1. Alimentação. 2. Ganho de peso. 3. Nutrição. I. Fundação Universidade Federal de Rondônia. II. Porto, Marlos Oliveira. III. Título.

CDU: 639.3

Bibliotecário-Documentalista: Jonatan Cândido, CRB15/732

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PESCA

CURSO DE ENGENHARIA DE PESCA

JEFERSON JOSÉ MACHADO

**Desempenho produtivo e econômico de juvenis de Tambaqui
(*COLOSSOMA MACROPOMUM*, Cuvier 1818) em tanques – rede, sob
diferentes taxas de fornecimento de ração.**

**Este Trabalho de Conclusão de Curso foi aprovado pela banca examinadora do
curso de Graduação em Engenharia de Pesca constituída pelos seguintes
docentes:**

Profº. Dr. Marlos Oliveira Porto

Orientador

Profª Drª. Jucilene Cavali

Profº Ms. Paulo de Tarso Albuquerque

Aprovado em: Presidente Médici - RO, 21 de julho de 2014.

À minha família,

À minha Mãe, Rosenilda

À meu Pai, Paulo

À minha irmã, Debora

À minha noiva, Jessica

Pelo apoio, paciência e compreensão.

DEDICO

Agradecimentos

À Deus pelo dom da vida e estar sempre presente nela.

À Universidade Federal de Rondônia e ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica pela oportunidade e ensino de qualidade.

Ao professor Dr. Marlos Oliveira Porto pela orientação, compreensão, apoio e oportunidade.

À professora Dr. Jucilene Cavali pela co-orientação, conselhos e oportunidade.

À todos integrantes do grupo de pesquisa GPTA e ao projeto: Desempenho produtivo e econômico de Tambaqui e Pirarucu, sob diferentes níveis de proteína e ofertas de ração, criados em tanques-rede.

Aos meus colegas de classe e amizade conquistada durante a graduação, Cleber, Cleiton, Mário, Henrique, Greice, Vanessa.

RESUMO

O objetivo foi avaliar o desempenho produtivo e econômico de juvenis de tambaqui alimentados em diferentes taxas de arraçoamento em relação ao peso corporal, cultivados em tanques – rede. Foram utilizados 180 juvenis, com peso médio inicial de $33,2g \pm 1,1g$. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado sendo os peixes distribuídos em 20 tanques – rede de $1m^3$ dispostos em viveiro de $1000 m^2$ e profundidade de 1,64 m totalizando $1640 m^3$, sendo utilizado quatro tanques-rede por tratamento, com densidade de 8 peixes/ m^3 . Fornecimento diário de ração extrusada de 40 % PB nas proporções de 2, 4, 6, 8 e 10 % do peso corporal, distribuídos em três refeições diárias às 08h00, 12h00 e 18h00. As médias dos parâmetros de qualidade da água foram de 29 e 27; 5; 7,4 e 95, de temperatura máxima e mínima, oxigênio dissolvido, pH e condutividade respectivamente. Os peixes que apresentaram melhor produtividade e desempenho ($P < 0,05$) foram efeito linear a maior produtividade de 10% do peso corporal, equivalente a 66,80%, 7,62%, 25,55%, para rendimento de carcaça, órgãos e vísceras e cabeça, respectivamente. As taxas de fornecimento de ração intermediárias de 4 e 6% do peso corporal são as recomendadas para se ter equilíbrio entre desempenho produtivo e econômico do tambaqui criado em tanque – rede.

Palavras-chave: Alimentação. Ganho de peso. Nutrição

ABSTRACT

The objective was to evaluate the yield and economic performance of tambaqui fed at different feeding rates in relation to body weight, grown in cage nets. 180 juveniles were used, with an initial average weight of 33,2g. \pm 1.1g. A completely randomized design was used with fish distributed in 20 tanks - network 1m³ willing nursery 1000 m² and a depth of 1.64 m totaling 1640 m³, four cages being used per treatment, with a density of 8 fish / m³ . Daily supply of extruded ration of 40% crude protein in the ratios of 2, 4, 6, 8 and 10% of body weight, divided into three daily at 08h00, 12h00 and 18h00 meals. The averages of the parameters of water quality were 29 and 27; 5; 7.4 and 95, maximum and minimum temperature, dissolved oxygen, pH and conductivity respectively. Fish that showed better productivity and performance (P <0.05) were linearly increased productivity 10% of body weight, equivalent to 66.80%, 7.62%, 25.55%, for carcass yield, organs and viscera and head, respectively. Rates of supply of intermediate ration of 4:06% of body weight are recommended to have balance between productive and economic performance tambaqui created in cage nets.

Keywords: Food. Nutrition. Weight gain.

Listas de figuras

Figura 1. Disposição dos Tanques – rede no viveiro. Escavado	23
Figura 2. Confeção dos tanques – rede	23
Figura 3. Armazenamento da ração em embalagens plásticas com identificação de tratamento.	24
Figura 4. Arraçoamento dos tambaquis em tanques – redes	25
Figura 5. Disposição dos tanques – redes no viveiro	27
Figura 6. Biometria, mensuração do peso corporal	27
Figura 7. Biometria, mensuração do comprimento padrão (boca até o final do pedúnculo caudal).	28
Figura 8. Biometria, mensuração da altura (desde a parte do ventre até a dorsal próximo a nadadeira dorsal).....	28
Figura 9 Rendimento de carcaça, vísceras e cabeça	36
Figura 10. Avaliação da aceitabilidade pelo consumidor do tambaqui baby fish em diferentes taxas de arraçoamento	39

Lista de Tabelas

Tabela 1. Níveis de garantia da ração de 40% PB	26
Tabela 2. Médias de peso corporal inicial e final, comprimento de cabeça, corpo, altura inicial e final, ganho médio diário, contrastes e coeficiente de variação (CV) para as diferentes taxas de alimentação.	32
Tabela 3. Médias da variável peso da carcaça, órgãos e vísceras e cabeça e, rendimento de carcaça, contrastes e coeficiente de variação (CV) para juvenis de tambaqui alimentados com diferentes taxas de alimentação	34
Tabela 4. Conversão alimentar contrastes e coeficiente de variação (CV) para juvenis de tambaqui alimentados com diferentes taxas de alimentação	36
Tabela 5. Conversão alimentar aparente, custo da ração, custo por quilograma de peixe produzido, valor pago pelo peixe e retorno da capital investido de acordo com os diferentes níveis de proteína da ração	38

SUMÁRIO

1. Introdução	13
na página nº 13	
2. Objetivo	15
3.	

Revisão bibliográfica	16
3.1 Panorama geral da pesca e aquicultura	16
3.2 Economia em aquicultura	17
3.3 Espécie avaliada	18
3.4 Sistema de tanques – rede	19
3.5 Taxa de arraçoamento	20
3.6 Análise sensorial	21
4. Materiais e Métodos	22
4.1 Descrições do local, tratamentos e biometrias	22
4.2 Delineamento experimental	24
4.3 Manejo alimentar	24
4.4 Avaliações biométricas	25
4.5 Qualidade da água	29
4.6 Análise sensorial	29
4.7 Avaliação econômica	30
4.8 Análises estatística	31
5. Resultados e discussão	32
5.1 Análise sensorial	38
6.	

1. Introdução

O manejo alimentar é de grande importância para êxito na criação de peixes. A adoção de estratégias de alimentação adequadas, nas diferentes fases de vida dos peixes, permite melhorar o crescimento, a sobrevivência e a conversão alimentar contribuindo para reduzir o desperdício de ração, o que prejudica a qualidade da água de cultivo e a produção (CHO, 2003).

No sistema de tanque-rede podem-se aproveitar diversas áreas livres de conflitos locacionais com outras atividades, a utilização do tanque-rede é mais adequada para o aproveitamento desses recursos hídricos por ter maior controle das espécies cultivadas e arrazoá-los convenientemente, tanto na quantidade quanto na qualidade. Os locais destinados à implantação de cultivo em tanques-rede devem ser avaliados em relação às características limnológicas, à capacidade de assimilação de matéria orgânica pelo sistema, e para que se possa determinar a capacidade de sustentação do sistema. Assim, é possível determinar a capacidade máxima produtiva sem que ocorra prejuízo nas condições ambientais, na produtividade e na viabilidade econômica do sistema implantado (KUBITZA, 1999).

O tambaqui (*Colossoma macropomum* CUVIER, 1818) é uma espécie que apresenta excelente desempenho para cultivo em diferentes sistemas de criação (CHELLAPA, 1995; MELO, 2001). Em sistema de tanque-rede, apesar do conhecimento da densidade de estocagem adequada para o tambaqui, na fase de recria (BRANDÃO, 2004; SANTOS, 2013), e do volume do tanque-rede para obtenção de maior produtividade (GOMES, 2004), são escassas as informações sobre a taxa de oferta de ração para maior aproveitamento do alimento e produtividade, nesse sistema de cultivo.

O fornecimento de alimentos que atendam às exigências das espécies cultivadas é de fundamental importância para o crescimento destas, tanto da qualidade nutricional quanto da quantidade fornecida diariamente do alimento.

Nos sistemas de tanques-redes os animais cultivados dependem exclusivamente do fornecimento de ração, havendo a necessidade de se estabelecer a taxa de oferta de ração adequada para o crescimento dos peixes, uma vez que nesses sistemas de cultivo as oscilações nos níveis de oxigênio dissolvido são diárias (JUNK et al., 1983; SAINT-PAUL & SOARES, 1987) e afetam o metabolismo dos peixes (SAINT-PAUL, 1983). As rações utilizadas em tanques-rede devem ser de alta qualidade, nutricionalmente completas e enriquecidas com vitaminas e minerais, uma vez que, a ração é a única fonte de nutrientes para os peixes neste sistema (SALARO, 2009).

A taxa de alimentação não afeta somente a eficiência na conversão do alimento, mas também o fator de condição do animal, que é muito utilizado para avaliar o estado nutricional do peixe, sendo este indicador da condição fisiológica (MIHELAKAKIS, 2002).

Em tanques-rede a disponibilidade de alimento natural é limitada e os peixes estão submetidos o maior estresse. Portanto, é recomendado que as rações seja mais concentradas em proteínas (32 a 40%), energia digestível (2.900 a 3.200 kcal ED/kg) e recebam um enriquecimento mineral e vitamínico ainda maior (KUBITZA, 1999).

A taxa de fornecimento diário tem grande importância econômica e influencia a velocidade do desempenho produtivo. Levando em consideração que o tambaqui é adaptado ao ambiente e ao manuseio, pode-se então experimentar outras formas de alimentação que reduzam o custo da produção, já que podem afetar a qualidade do pescado e até mesmo reduzir o tempo de comercialização.

2. Objetivo

Avaliar o desempenho produtivo e econômico de juvenis de tambaqui alimentados com diferentes taxas de fornecimento de ração em relação ao peso corporal, cultivados em tanques – rede.

3. Revisão bibliográfica

3.1 Panorama geral da pesca e aquicultura

A aquicultura na última década, destacando – se como a piscicultura com emergente desenvolvimento, exigindo assim novo estudo de nutrição e parâmetros zootécnicos das espécies de peixes de interesse comercial para tornar-se uma atividade economicamente viável e de importância para o país (SCORVO, 1999).

A produção mundial de pescado, proveniente tanto da pesca extrativa quanto da aquicultura, atingiu aproximadamente 168 milhões de toneladas em 2010, representando incremento de aproximadamente 3% em relação a 2009. Deste os maiores produtores foram a China com aproximadamente 63,5 milhões de toneladas, a Indonésia com 11,7 milhões de toneladas, a Índia com 9,3 milhões de toneladas e o Japão com cerca de 5,2 milhões de toneladas. Neste cenário, o Brasil contribuiu com apenas 0,75% (1.264.765 t) da produção mundial de pescado em 2010, ocupando o 19º lugar, caindo uma posição em relação ao ranking geral de 2009. (MPA, 2011).

No tocante á aquicultura de acordo com o boletim do Ministério da Pesca e Aquicultura em 2011 a produção mundial como China foi o maior produtor, com aproximadamente 47,8 milhões de toneladas. A Indonésia e a Índia aparecem na segunda e terceira posições, com cerca de 6,3 milhões e 4,6 milhões de toneladas, respectivamente. O Brasil ocupa a 17º posição no ranking mundial, com 479.399 t em 2010, mantendo a mesma posição em relação a 2009. Em relação aos países da América do Sul, apenas o Chile produziu mais que o Brasil, com 713.241 toneladas.

A maior produção do tambaqui esta no estado de Rondônia onde que o ano de 2012/2013 segundo a Seagri – Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária e Regularização Fundiária foi de 48 mil toneladas de tambaqui o equivalente a mais de 73% do pescado produzido em Rondônia, A expectativa para Rondônia em 2014 é de 70 mil toneladas de tambaqui (*Colossoma macropomum*, CUVIER 1818.) sendo que o governo incentiva para alcançar a margem de 100 mil toneladas de peixe no estado de Rondônia.

A produção aquícola em 2011 cresceu 31% em relação ao ano de 2010, essa expansão se dá por meio de benefícios que o Plano Safra da pesca e aquicultura onde que este plano facilitou o uso de recursos para a produção do pescado como um todo, vale salientar o valor de R\$ 4 bilhões de reais disponível até 2014. (MPA, 2013). Dentre outros fatores como a expansão da atividade aquícola, devido ao retorno de capital investido, TIR. E também o mercado favorável que absorveu todo escoamento da produção.

3.2 Economia em aquicultura

A balança comercial brasileira de pescado no ano de 2011 apresentou exportações de US\$ 271.193.147 milhões e importações de US\$ 1.262.888.212 milhões, ou seja, um déficit de aproximadamente US\$ 991 milhões, representando uma elevação de 32,5% em relação ao déficit computado em 2010, de aproximadamente US\$ 748 milhões (Hazin, 2011). Apesar do aumento na produção do pescado no país, o brasileiro aumentou em 23,7% consumo de pescado em dois anos (MPA 2011).

Segundo a OMS – Organização mundial da Saúde o valor recomendado de consumo de pescado por pessoa durante o ano deve ser superior a 12 kg por habitante/ano, já a média mundial publicado pela FAO Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura em 2011 foi de 18,8 kg de pescado per capita/ano. A média brasileira chegou a 11,17 kg de consumo de pescado por habitante/ano (MPA, 2011), valor, abaixo do consumo mundial.

Ao longo dos anos é perceptível o aumento de consumo brasileiro de pescado e também de produção do pescado, mas em contra partida a exportação é decrescente, reduzindo de 71 milhões de quilos em 2006 para 42 milhões de quilos de pescado. Já como importação do pescado o Brasil tem apresentado crescimento de 171 milhões de quilos em 2006 para 350 milhões de quilos em 2011, demonstrando que o saldo comercial esta em déficit de 307 milhões de quilos que vale aproximadamente 1 bilhão de dólares (Boletim da pesca, 2011).

3.3 Espécie *Colossoma macropomum*

O tambaqui (*Colossoma macropomum*, CUVIER 1816), do grego kolos curto, truncado grego soma corpo, ou seja, de corpo truncado e curto, distribuído em habitats naturais na forma selvagem e em pisciculturas na América do Sul, esta espécie alimenta-se de zooplâncton, insetos e plantas em decomposição (LOVSHIN, 1995). Quando adulta tem a preferência por florestas inundadas durante cinco meses de inundações das regiões onde estão distribuídas consumindo frutas e grãos, podendo atingir até 108 cm de comprimento (IGFA, 2001), sendo o mais comum de 70 cm de comprimento e pode ultrapassar 40 kg (MACHACEK, H., 2007).

Segundo Carvalho, 1981 o tambaqui é uma espécie de peixes que está bem distribuído em lagos e rios da Amazônia, com rastros branquiais típicos de planctófago mesmo os tambaquis maiores de 60 cm de comprimento alimentam-se de zooplâncton e também sendo considerado o segundo maior peixe de escama de água doce da América do Sul, pois chega a medir 90 cm de comprimento e pesar 40 kg (GOMES et al. 2010; LOPERA-BARRERO et al. 2011).

A sobre-exploração da pesca do tambaqui nos rios e lagos da Amazônia nos últimos anos reduziu o estoque pesqueiro desta espécie. A solução para atender à demanda por esse peixe foi a implantação de tecnologias nas pisciculturas, o cultivo atingiu todo o país de forma que ocupasse 24 dos 27 estados brasileiros (LOPERA-BARRERO et al. 2011) .

O planejamento nutricional estratégico leva em consideração o manejo alimentar e para que este seja eficiente, precisa-se avaliar a taxa e frequência de alimentação, além de métodos adequados de dispersão do alimento (GODDARD, 1996). A taxa de alimentação influencia tanto o crescimento quanto a eficiência alimentar de peixes cultivados, sendo o crescimento diretamente proporcional à taxa de oferta de ração empregada (MIHELAKAKIS, 2002).

Santos et al., (2013) avaliando diferentes densidades de estocagem 5, 10 e 15 alevinos/m² e dois níveis de proteína bruta (32 e 36 %) para alevinos de tambaqui pesando 1,05g a 40,26 gramas observaram maior ganho de peso para aqueles alimentados com ração comercial contendo 36% de proteína e criados em

tanque-rede. Já a porcentagem de proteína bruta para tambaqui, *Colossoma macropomum*, dos 30 ao 250g de peso vivo, a exigência proteica em níveis de manutenção e ganho de peso foi de 25,01% de PB. Além disto, a eficiência alimentar de utilização da proteína para a dieta na deposição de proteína na carcaça é reduzida quando o nível de proteína da ração é elevado. (VIDAL JR, 1998).

3.4 Sistema em tanques – rede

Segundo Novaes, 2010, a produção de peixes em tanques – rede foi estimada em cerca de 70% da biomassa produzida na aquicultura no Brasil e Chile foram providos do sistema tanque – rede ou gaiolas dentre as espécies a tilápia (*OREOCHROMIS NILOTICUS*) no Brasil e a família Salmonidae no Chile.

A utilização de tanque – rede possibilita maior aproveitamento de espaço em ambientes aquáticos e maior produção e produtividade, menor custo de instalação comparada a outros sistemas como viveiros escados e raceway, maior proteção contra predadores naturais (ONO & KUBITZA, 2003).

Segundo Zimmermann & Fitzsimmons (2004), com este sistema de tanque – rede tem cerca de 70% de custos com a ração. No Brasil o custo de produção é elevado pois as espécies de peixes mais cultivadas são onívoras como tilápia e tambaqui, que dependem também de zooplâncton. O uso de tanques-rede em determinadas condições de ambientes e de produção já é uma alternativa de cultivo em relação aos empreendimentos com outros sistemas de criação de peixe (NOVAES, 2010)

No Brasil, a piscicultura em sistema de tanque-rede está em grande expansão, pois é considerada uma alternativa de investimento com menor custo e maior rapidez de implantação (ONO & KUBITZA 2003).

O cultivo de tambaqui em tanques-rede aproveitando recursos hídricos disponíveis tem alcançado boa produtividade, indicando que essa forma de cultivo na piscicultura intensiva é promissora para a criação do tambaqui na região amazônica (CHAGAS et al. 2007). Neste contexto, parâmetros da qualidade de água, como pH, alcalinidade, turbidez, temperatura, amônia, oxigênio dissolvido

dentre outros parâmetros relacionados ao habitat natural as quais são viáveis sob o ponto de vista técnico, a exemplo da tilápia ou seja além do aproveitamento hídrico se tem também o incentivo de cultivo da espécie nativas, descartando a introdução de espécies exótica no ambiente aquático torna desnecessária adaptação de determinada espécie a ser cultivada.

Com diversos experimentos em tanques – rede como Santos et al. (2013) desempenho produtivo de alevinos de tambaqui em tanques – rede, Chagas et al. (2007) produtividade de tambaqui criado em tanque-rede com diferentes taxas de oferta de ração. Já se tem resultados para o melhor desenvolvimento do tambaqui em tanques – redes. Deve-se adotar as tecnologias disponíveis para cada situação, pois os resultados são variáveis devido aos sistemas hídricos que podem ser utilizados, pois em ambientes lênticos tem-se menor produtividade da espécie, já em ambientes lóticos o espaço é bem utilizado devido a alta renovação de água. Essas variações de densidades de estocagem se da pela velocidade de renovação da água que passa pelo tanque – rede.

Maciel et. al. (2013), observaram que o ganho de peso diminui significativamente com o aumento das densidades, consequentemente causa aumento também da conversão alimentar aparente, ou seja, elevando o custo da produção final do pescado, entretanto a maior densidade obteve melhor produtividade. Resultados semelhantes foram encontrados por Santos et. al. (2013). Onde os peixes da menor densidade, com 5,0 alevinos/m³ e o nível de 36 % de PB foram os que apresentaram os melhores resultados desempenho para a maioria das variáveis avaliadas, elevado desempenho por alevino criados em tanques-rede. Já na densidade de 15 alevinos/m³ obteve maior produtividade, porém com menor ganho por indivíduo.

3.5 Taxa de fornecimento de ração

A taxa de arraçoamento de fato é responsável pelo desempenho produtivo de tambaqui cultivado em tanques – rede, pois os níveis de proteína e energia digestível na ração devem suprir todas as exigências necessárias e também para aumentar significativamente seu crescimento, em confinamento ressalta - se ainda a

exigência maior de proteína para melhor resposta de crescimento, devido a sua restrição de alimento natural e espaço. Santos (2013) para cada fase de cultivo há necessidade de mudar a taxa de alimento, pois a cada percentual desperdiçado causa menor retorno econômico e perda de qualidade do pescado, em experimento realizado foi levado em consideração o crescimento específico de 2,5 % do peso corporal que de fato possibilitou na manutenção da pesagem diária da ração para oferta aos peixes, através de estudo anterior de Santos que obteve este crescimento específico. A porcentagem indicada para obter maior produtividade de indivíduos 1,0g até 40,0g é de 10% do peso corporal, após esta fase a indicação é de decréscimo até atingir 6% do peso corporal.

3.6 Análise sensorial

A análise sensorial é um conjunto de métodos usados para medir, analisar e interpretar reações e características dos alimentos, os quais são percebidos pelos órgãos dos sentidos. É uma avaliação rápida, simples e frequente em indústrias de alimentos (TOROSSIAN, 2008).

O método degustativo é muito usado nas indústrias alimentícias para a consolidação do produto, que consiste em indicações onde estão as características do alimento degustado, havendo o nível de aceitação de mercado e qual público alvo. Desde ponto em diante haverá o marketing para o consumo massivo do alimento, mostrando a importância do consumo para o público.

Para aperfeiçoar a qualidade sensorial dos produtos alimentícios é importante avaliar a aceitação dos consumidores e posteriormente identificar como as características sensoriais dos produtos influenciam a preferência (TOROSSIAN, 2008). A análise de aceitação possibilita a obtenção de informações importantes, refletindo o grau com que os consumidores gostam ou não de um determinado produto. Este método mede o grau de aceitação ou preferência de um grupo de provadores utilizando uma escala hedônica de nove pontos, sendo o mais aplicado devido à sua simplicidade, confiabilidade e validade dos resultados. Com isso é possível transformar dados subjetivos em objetivos e obter informações importantes do mercado consumidor de um determinado produto (STONE; SIDEL, 2004).

4. Materiais e Métodos

4.1 Descrições do local e preparo do viveiro.

O experimento foi desenvolvido na Fundação Universidade Federal de Rondônia Campus de Presidente Médici na Base de Piscicultura Carlos Eduardo Matiaze, no município de Presidente Médici, Rondônia, no período de dezembro de 2013 a fevereiro de 2014, totalizando 60 dias de avaliação.

Para a calagem e adubação foi realizada prévia análise do solo do viveiro. Coleta de amostras para análise de pH do solo, sendo coletados em 03 (três) pontos do viveiro e duas profundidades perfazendo 06 (seis) coletas para a análise. No primeiro ponto próximo ao canal de abastecimento na profundidade de 20 cm e 40 cm. Segundo ponto foi próximo ao meio do viveiro, nas profundidades de 20 e 40 cm. Outro ponto foi próximo ao canal de escoamento em duas profundidades sendo de 20 e 40 cm.

Para a análise de solo misturou-se as amostras de 20 cm homogeneizando e também homogeneizou as amostras de 40 cm. Dessas misturas homogêneas coletou 10g de solo dos pontos de 20 e 40 cm e inserido em um Becker com 20 ml de água destilada para as duas coletas, após a diluição foi feita a análise de pH com sonda multiparâmetro. Os resultados de pH do solo no início do experimento foram 6,4 e 6,2, para as profundidades de 20 e 40cm respectivamente.

Foi corrigido o solo com cal virgem aplicando 100g/m² para desinfecção e correção do pH, neutralizando o pH e esterilizado o ambiente, após, enchimento parcial para inserir os tanques – redes, enchimento total para colocar os peixes nos tanques – redes . Adubação com trifosfato triplo na quantidade de 10g/m² e ureia aplicada no tanque escavado na quantidade de 5g/m².



Figura 1. Disposição dos tanques – rede no viveiro escavado

No experimento de desempenho produtivo de juvenis em tanque-rede, com a espécie *colossoma macropomum*, foram utilizados 180 juvenis, com peso médio inicial de $33,2g \pm 1,1g$. Foram utilizados 20 tanques-redes confeccionados com tela plástica de 2,0 mm entre nós (Figura 2.) nas dimensões 1m x 1m x 1m, perfazendo $1m^3$. Os tanques-redes foram dispostos em viveiro de 20m x 50m igual a $1000m^2$ e profundidade de 1,64m totalizando $1640m^3$.



Figura 2. Confeção dos tanques – redes.

4.2 Delineamento experimental

O experimento foi em delineamento inteiramente casualizado, sendo cinco tratamentos, diferentes taxas de fornecimento diário, com quatro repetições, sendo nas densidades de estocagem de oito juvenis por m³.

Foi utilizada uma ração comercial contendo 40% de proteína bruta (El-Sayed e Teshima, 1992), sendo os tratamentos baseados em diferentes taxas de fornecimento de ração, nas quais foram ofertadas diariamente ração nas proporções de 2, 4, 6, 8 e 10 % do peso corporal, distribuídos em três refeições diárias.

4.3 Manejo alimentar

O ajuste do fornecimento de ração em relação o peso corporal foi ajustado através de pesagem intermediária aos 25 dias de experimentação, e na taxa de crescimento de 2,5% do peso corporal levando em consideração o crescimento diário de 2,5% do peso corporal. As rações foram fornecidas diariamente às 8:00h, 12:00h e 18:00h. Para que houvesse todo o acompanhamento de crescimento do peixe (biomassa total por cada unidade de tanque – rede), a ração foi fornecida separadamente para cada tanque – rede de cultivo, sendo as quantidades a serem fornecidas diariamente para cada tanque-rede armazenadas em embalagens plásticas.



Figura 3. Armazenamento da ração em embalagens plásticas com identificação de tratamento.

O arraçoamento foi realizado através de caiaque que possibilitou acesso aos tanques – rede, foram fornecidas as rações em embalagens plásticas com identificação de cada tanque – rede dia⁻¹.



Figura 4. Arraçoamento dos tambaquis em tanques – redes

4.4 Avaliações biométricas

Os alevinos foram pesados a cada 25 dias para se calcular o ganho de peso médio que é obtido pela diferença entre o peso corporal final menos inicial dividido pelo número de dias de avaliação.

Foram realizadas mensurações do comprimento da cabeça (do opérculo até a boca), do corpo (boca até o final do pedúnculo caudal), da altura (da parte ventral até a região dorsal próximo a nadadeira dorsal).

A biometria foi realizada no início do experimento mensurando os seguintes parâmetros: comprimento do corpo; comprimento de cabeça; altura do corpo; e peso corporal. Finalizando a última biometria após 60 dias, com todos os parâmetros mencionados acima.

Tabela 1. Níveis de garantia da ração de 40% PB.

Item	Concentração por kg da ração
Proteína Bruta (Mín.,g)	400,0
Umidade (Máx.,g)	120,0
Extrato Etéreo (Mín.,g)	35,0
Fibra Bruta (Máx.,g)	40,0
FDA (Máx.,g)	60,0
Matéria Mineral (Máx.,g) ¹	155,0
Vitaminas e aminoácidos ²	----

¹Fósforo (Mín.,g/kg)18,0; Cálcio (Máx. ,g/kg)40,0; Cálcio (Mín. ,g/kg) 20,0; Lisina (Mín. ,g/kg) 22,0; Sódio (Mín.,mg/kg) 3500,0; Magnésio (Mín.,mg/kg) 2000,0; Enxofre (Mín.,mg/kg) 3200,0; Ferro (Mín.,mg/kg) 120,0; Cobre (Mín.,mg/kg) 20,0; Manganês (Mín.,mg/kg) 30,0; Zinco (Mín.,mg/kg) 85,0; Cobalto (Mín.,mg/kg) 0,2; Iodo (Mín.,mg/kg) 0,4; Selênio (Mín.,mg/kg) 0,3. ² Vitamina a (Mín.,UI/kg) 7200,0; Vitamina D3 (Mín.,UI/kg) 1500,0; Vitamina E (Mín.,UI/kg) 80,0; Vitamina K3 (Mín.,mg/kg) 2,0; Vitamina B1 (Mín.,mg/kg) 10,0; Vitamina B2 (Mín.,mg/kg) 13,0; Vitamina B6 (Mín.,mg/kg) 14,0; Vitamina B12 (Mín.,mg/kg) 50,0; Niacina (Mín.,mg/kg) 65,0; Ácido Pantotênico (Mín. mg/kg) 40,0; Ácido Fólico (Mín. mg/kg) 2,5; Biotina (Mín. mg/kg) 0,3; Colina (Mín. mg/kg) 20,0; Vitamina C (Mín. mg/kg) 150,0; Inositol (Mín. mg/kg) 50,0; Metionina (Mín. mg/kg) 5500,0.

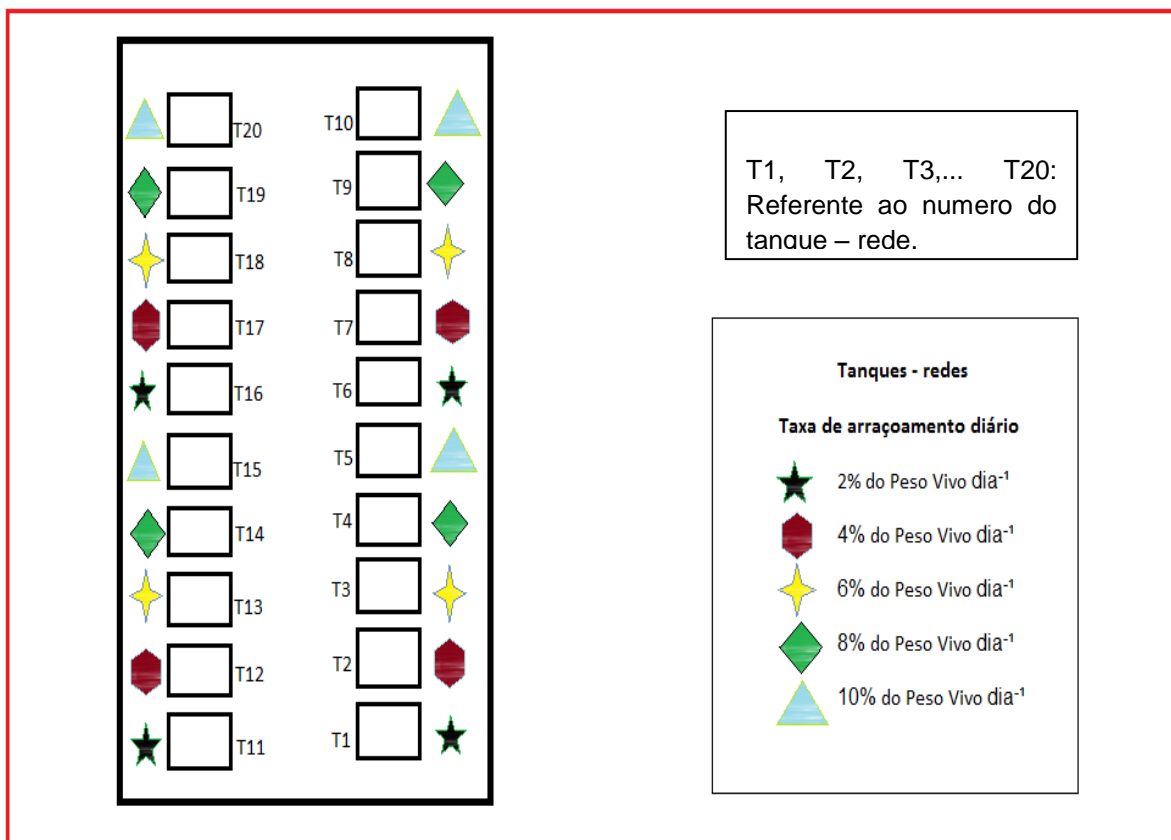


Figura 5. Disposição dos tanques – redes no viveiro



Figura 6. Biometria, mensuração do peso corporal.



Figura 7. Biometria, mensuração do comprimento padrão (boca até o final do pedúnculo caudal).



Figura 8. Biometria, mensuração da altura (desde a parte do ventre até a dorsal próximo a nadadeira dorsal).

4.5 Qualidade de água

Para caracterizar uma água, são determinados diversos parâmetros, os quais representam as características físicas, químicas e biológicas. Esses parâmetros são indicadores da qualidade da água e compõem impurezas quando obtêm valores.

Os parâmetros da qualidade da água como pH e temperatura foram monitorados diariamente através de peagâmetro e termômetros apropriados.

As medias de temperatura máxima 29°C e mínima de 27° C, 5,0 ml/L oxigênio dissolvido, pH: 7,4 e 95, de condutividade. Foram obtidos através de sonda multiparâmetro, para a determinar os valores acima, condizente da realidade local.

4.6 Avaliação sensorial

Utilizou-se o delineamento inteiramente ao acaso nas taxas de oferta de ração de 2% do peso corporal e de 10% do peso corporal, e dez repetições ou tanques-rede.

Aos 60 dias experimentais, os juvenis foram abatidos através de choque térmico em caixa de isopor com água e gelo na relação 2:1 atingindo 5°C, seguidos da evisceração para retirada da cabeça, vísceras e couro com escamas. Para este ultimo adotou-se a retirada do couro juntamente com as escamas utilizando-se um alicate, procedimento rápido e eficiente sem contusões ao filé e sempre expondo menos o pescado a temperaturas mais elevadas. As carcaças ou peixe de corpo limpo foram abertas gerando duas bandas submetidas a refrigeração por 24 horas até o momento das análises.

A avaliação sensorial foi realizada no Laboratorio de Pesca e Aquicultura-LPA. Bandas da carcaça do tambaqui de cada tratamento ou regime alimentar, foram descongeladas em geladeira e assadas concomitantemente utilizando-se um grill george foremann por 20 minutos. As bandas de tambaqui preparadas foram divididas ao meio e ofertadas, meia banda de baby fish oriundo de cada dieta, a 40 provadores relacionados a atividade da piscicultura, compostos de 55% do sexo feminino e 45% do sexo masculino, com idades variando entre 19 e 38 anos.

O teste foi realizado em bancada provida de luz branca. Cada pessoa recebeu uma ficha para avaliação do sabor, aroma, textura e impressão global, em escala hedônica estruturada de 9 pontos que variam entre os termos hedônicos “gostei extremamente” (9) e “desgostei extremamente” (1) de acordo com a metodologia de Stone e Sidel (2004), seguido da justificativa da opinião sobre o gosto representado.

A análise estatística dos dados foi realizada de forma descritiva, com agrupamento das características de preferência de acordo a frequência.

4.7 Avaliação econômica

Foi analisado o desempenho econômico quanto aos níveis de proteína, calculando-se os retornos relativos (Porto et al., 2009 e Lopes et al, 2012, Almeida et al), tomando como base os preços dos insumos e/ou rações e; valores de mercado local de juvenis de tambaqui.

No calculo de fornecimento de ração foi somado o total de ração do Tanque – rede dividido pelo numero de tanques – rede.

$$=\sum T1+T2+T3+T.../N$$

\sum = Somatório

T1, T2+T3+T = referente ao tanque – rede.

N = referente à quantidade de tanque - rede.

Custo da ração no período de dezembro de 2013 a fevereiro de 2014

$$= (68,75/25)*N$$

68,75 = valor da ração de 40 % proteína bruta

25 = referente ao saco de ração 25 kg.

N = referente ao fornecimento encontrado de cada taxa de arraçoamento.

Custo do tanque – rede considerando que as telas com depreciação de 24 meses.

$$= (36/24)*4$$

36 = valor do tanque – rede.

24 = depreciação em meses.

4 = numero de repetições por cada tratamento.

Produção total de cada taxa de arraçoamento por 60 dias de cultivo em tanques – rede.

$$= \sum(PF * DE * R)$$

\sum = somatório

PF = peso final de cada unidade de tratamento.

DE = densidade de estocagem

R = numero de repetições

Preço da grama do alevino com 30 gramas de peso vivo

$$= (Vm/M)/30$$

Vm = Valor do milheiro

M = milheiro.

30 = grama do alevino.

Produção total em reais para cada taxa de arraçoamento.

$$= (PA * PT)$$

PA = preço da grama do alevino

PT = Produção total de cada taxa de arraçoamento.

Retorno do capital investido

$$= (PT/CT)$$

PT = produção total em reais

CT = custo total de cada tratamento.

4.8 Análises estatística

As médias dos tratamentos foram analisadas por análise de variância e regressão, utilizando-se contrastes ortogonais linear, quadrático e cúbico, sendo adotado $\alpha = 0,05$.

5 Resultados e discussão

As variáveis, peso corporal final, comprimento de cabeça e corpo final e ganho de peso apresentaram efeito linear ($P < 0,05$) em relação às taxas de fornecimento de ração (FR). Já as demais variáveis analisadas relacionadas às medidas biométricas dos peixes não foram influenciadas ($P > 0,05$) pelo aumento do fornecimento de ração em relação ao peso vivo.

Tabela 2. Médias de peso corporal inicial e final, comprimento de cabeça, corpo, altura inicial e final, ganho médio diário, contrastes e coeficiente de variação (CV) para as diferentes taxas de alimentação.

Variável	Taxa de oferta de ração (%) ¹					Contraste ²			CV (%)
	2	4	6	8	10	L	Q	C	
Peso corporal inicial (g)	34,35	32,25	32,60	32,17	33,90	-	-	-	-
Peso corporal final (g) ³	169,90	232,65	297,50	287,00	314,87	*	ns	ns	14,37
Comprimento de cabeça inicial (mm)	38,13	36,78	37,31	36,04	37,31	-	-	-	-
Comprimento de cabeça final (mm)	59,07	61,80	66,32	65,56	66,57	*	ns	ns	5,52
Comprimento de corpo inicial (mm)	100,78	98,50	98,72	98,00	100,06	-	-	-	-
Comprimento de corpo final (mm)	185,75	204,00	217,50	215,33	223,00	*	ns	ns	4,20
Altura de corpo inicial (mm)	47,75	46,62	46,68	47,92	47,28	-	-	-	-
Altura do corpo final (mm)	79,80	87,57	94,32	94,10	98,32	ns	ns	ns	5,03
Ganho médio diário (g)	2,25	3,32	4,40	4,23	4,67	ns	ns	ns	17,61

¹Taxa de oferta de ração proporcional ao peso corporal dos juvenis de tambaqui; ²Significativo à 1% (*) ou 5% (**), ns = não significativo a 1 ou 5%; ³Peso corporal final = $156,84 + 17,34\text{TOR}$ ($R^2 = 83,37$), Comprimento de cabeça final = $58,23 + 0,94\text{TOR}$ ($R^2 = 82,62$); Comprimento de corpo final = $183,30 + 43,23\text{TOR}$ ($R^2 = 82,53$); altura de corpo = $77,72 + 2,19\text{TOR}$ ($R^2 = 86,65$); Ganho médio diário = $2,04 + 0,29\text{TOR}$ ($R^2 = 85,78$)

O peso final dos peixes apresentou efeito linear crescente ($P < 0,05$) conforme se aumentaram as fornecimento de ração. Mostrando que o maior o aporte de nutrientes, principalmente energia e proteína, proporcionam maior ganho de peso aos peixes. Contudo, apesar do efeito linear crescente com o fornecimento de ração, a magnitude do peso final já começa a decrescer a partir da FR de 6% de fornecimento em relação ao peso corporal, sendo incrementado em 75,10 % no peso final quando a FR passa de 2% para 6% do peso corporal. A equação obtida através de análise de regressão mostra que para cada 1% de aumento na TA ocorre aumento de 17,34 g no peso final dos juvenis de tambaqui. Observa-se que da TA de 6% para 10% do peso corporal, ou seja, aumento de 66,67% no fornecimento de ração, proporciona aumento de apenas 9,71% no peso final dos peixes.

Na literatura tem sido recomendando para essa fase da vida produtiva do tambaqui o fornecimento de ração em 5,0% do peso vivo (Chagas, 2005), como sendo a TA que assegura o peso final condizente com o potencial produtivo do tambaqui, o que está de acordo com os dados desse estudo, quando se leva em consideração que a magnitude do ganho de peso decresce a partir da TA de 6%.

O ganho de peso varia de acordo com o aumento da porcentagem do peso corporal do tambaqui, nos peixes que receberam ração na quantidade de 2% de ração em relação ao peso corporal os indivíduos obtiveram o peso médio final de 169,9g e produtividade totalizando 1086,25g/m³; comprimento de cabeça 59,07mm; comprimento de corpo 185,75mm; comprimento de altura 79.80mm; e ganho médio diário 2,25g, sendo a menor produtividade obtida no experimento.

O crescimento de comprimento de cabeça manteve linearmente a cada percentual de arraçoamento, que parte de 2% do peso corporal com 59,07 mm até 10% do peso corporal com 66,57 mm a equação linear mostra que para cada 1% de aumento na TA ocorre aumento de 0,94 mm no comprimento de cabeça final dos peixes. Assim ocorreu também para as variáveis de comprimento de corpo, altura e ganho médio diário, sendo que em comprimento de corpo final sob taxa de arraçoamento 2% do peso corporal com 185,75 mm e maior crescimento com a taxa de 10% do peso vivo com 223,00 mm, aumentando 43,23 mm a cada 1% de aumento na taxa de arraçoamento no comprimento do corpo final. Em relação à altura de corpo pode-se observar, que sob taxa de arraçoamento de 2% do peso

corporal com 79,80 mm e a cada 1% de aumento na TA o resultado final por regressão linear é de 2,19 mm até atingir a taxa alimentação de 10% do peso corporal com 98,32 mm de altura do corpo.

O ganho médio diário dos peixes aumentou conforme o aumento das TAs que apresentou efeito linear crescente ($P < 0,05$) sobre tudo esse efeito crescente começa a cair a partir de 6% do peso corporal, a equação linear mostra que para cada 1% de aumento na taxa de arraçoamento aumenta 0,29 g no ganho médio diário de peso final dos peixes. Com aumento de 60% da TA de 6 para 10% o crescimento foi de apenas 5,8% no ganho médio diário dos peixes.

Assim como Marques no experimento com alevinos de carpa – capim observou que a para obter um equilíbrio entre ganho de peso por animal (produção) e volume de água utilizada no cultivo (produtividade) o arraçoamento foi de 6% do peso vivo dia^{-1} .

Hilbig (2010) ao realizar pesquisa com pacus (*Piaractus mesopotamicus*, HOLMBERG 1887) 300 peixes com densidade de estocagem 44 peixes/ m^3 , avaliou o nível de saciedade de fornecimento de ração de 32% PB em 04 (quatro) níveis sendo destas com 100% de saciedade aparente e 90%, 80% e 70%. Destes o melhor ganho de peso diário foi de 4,00 gramas com o tratamento de 100% de saciedade aparente.

Tabela 3. Médias da variável peso da carcaça, órgãos e vísceras e cabeça e, rendimento de carcaça, contrastes e coeficiente de variação (CV) para juvenis de tambaqui alimentados com diferentes taxas de alimentação.

Variável	Taxa de alimentação (%) ¹					Contraste ²			CV (%)
	2	4	6	8	10	L	Q	C	
Carcaça(g)	101,72	141,70	184,96	176,57	197,83	*	ns	ns	14,24
Órgãos e vísceras (g)	11,56	15,87	21,00	19,42	21,14	*	ns	ns	15,23
Cabeça (g)	43,34	57,65	71,22	67,92	74,75	*	ns	ns	16,07
Rendimento de carcaça (%)	64,77	65,85	66,80	66,9	67,27	*	ns	ns	1,83

¹Taxa de oferta de ração proporcional ao peso corporal dos juvenis de tambaqui; ²L = efeito linear, Q = efeito quadrático e C = efeito cúbico, sendo significativo à 1% (*) ou 5% (**), ns = não significativo a 1 ou 5%;carcaça $92,2 + 11,4 \text{ TOR} (R^2 = 81,92)$; órgãos e vísceras $10,9 + 1,1 \text{ TOR} (R^2 = 76,87)$; cabeça $40,9 + 3,6 \text{ TOR} (R^2 = 79,72)$; rendimento de carcaça $0,64 + 0,003 (R^2 = 90,40)$

O rendimento do animal consiste em peso do peixe abatido, esviscerado e sem cabeça (desde o opérculo até as nadadeiras peitorais). No primeiro experimento sob a taxa de arraçoamento diário de 2% o peso de carcaça foi de 101,72g, órgãos e vísceras 11,56g, cabeça 43,34g. Em termos de porcentagem foram obtidos os valores de 64,77% de rendimento de carcaça, 7,15% para órgãos e vísceras e 28,07% para cabeça.

Sob a taxa de arraçoamento diário 4% do peso vivo dia^{-1} , o peso de carcaça de 141,70g, órgãos e vísceras 15,87g, cabeça 57,65g. Percentual de rendimento de carcaça 65,85%, 7,42% para órgãos e vísceras, 26,75% para cabeça.

No experimento de 6% de ração em relação ao peso vivo dia^{-1} , rendimento de carcaça foi de 184,96g, órgãos e vísceras 21,00g, cabeça 71,22g. Equivalente a 66,80% de rendimento de carcaça, 7,62% de órgãos e vísceras, 25,55% de cabeça.

Já na faixa de 8% de arraçoamento em relação ao peso vivo dia^{-1} , foram de 176,57g de rendimento de carcaça que percentualmente é de 66,9%, órgãos e vísceras 19,42g perfazendo total de 7,43%, cabeça de 67,92g sendo assim de 25,60% de cabeça em relação ao corpo.

E a taxa de arraçoamento de 10% do peso vivo dia^{-1} , foi de 197,83g de rendimento de carcaça, 21,14g de órgãos e vísceras, 74,75g de cabeça que são equivalente a 67,27% de rendimento de carcaça, 7,22% de órgãos e vísceras, 25,50% de percentual de cabeça.



Figura 9. Rendimento de carcaça, vísceras e cabeça.

Tabela 4. Conversão alimentar contrastes e coeficiente de variação (CV) para juvenis de tambaqui alimentados com diferentes taxas de alimentação.

Variável	Taxa de alimentação (%) ¹					Constantes ²			CV
	2	4	6	8	10	L	Q	C	
Fornecimento diário de ração/ peso vivo / dia ³	0,64	0,92	1,25	1,75	2,06	*	ns	ns	15,22
Fornecimento de ração em gramas por peixe / dia ⁴	1,32	3,32	5,65	7,83	11,30	*	ns	ns	14,57

¹Taxa de alimentação proporcional ao peso corporal dos juvenis de tambaqui; ²Significativo à 1% (*) ou 5% (**), ns = não significativo a 1 ou 5%; ³ fornecimento diário de ração/peso vivo dia⁻¹ = 0.22 + 0.18 (R² = 100); ⁴Fornecimento de ração em gramas por peixe dia⁻¹ = -1.46 + 1.23 (R² = 100%)

Conversão alimentar é um índice fornecido pela relação entre o consumo de alimento e o ganho de peso dos animais, função indicadora do quanto da ração foi convertido em peso corporal. Neste experimento a conversão alimentar foi baixa mostrando que os animais, provavelmente, tiveram que se alimentar de plânctons

que se desenvolviam na tela do tanque-rede ou quando estes passavam da parte externa para o interior do tanque-rede, uma vez que o consumido foi menor que o crescimento em gramas/gramas. (ração/ganho de peso).

A conversão alimentar aparente apresentou efeito linear crescente ($P < 0,05$) conforme cada 1% de aumento na taxa de arraçoamento aumenta 0.18 gramas o consumo de ração final dos peixes, com 2% do peso corporal a relação foi de 0,64, ou seja, o consumo de ração foi baixo apontando que a alimentação foi maior com a produção primária de algas e fitoplânctons, o acréscimo nas TAs aumentou o consumo de ração que atingiu 2,06 a conversão alimentar com 10% do peso corporal, indicativo de sobra de ração nos tanques – rede.

O mesmo ocorreu com o consumo de ração em gramas por peixe que apresenta o efeito linear crescente ($P < 0,05$) indica que para cada 1% de aumento na taxa de arraçoamento 1,23 gramas de consumo aumenta por indivíduo ao dia. Com 2% do peso corporal os indivíduos consumiram 1,32 gramas, este aumento de TA para 10% do peso corporal foi a 11,30 o consumo de ração por peixe dia.

Marques (2004) observou no experimento de alevinos de carpa – capim a conversão alimentar aparente que foi de 0,76 para 1% do peso vivo dia^{-1} , 1,34 para 3% do peso vivo dia^{-1} , 1,68 para 5% do peso vivo dia^{-1} e 1,66 para 7% do peso vivo dia^{-1} .

Já Chagas (2007) observou em tambaquis cultivados por 150 dias a conversão de 1,98 para 1% do peso vivo dia^{-1} , 4,86 para 3% do peso vivo dia^{-1} e 7,07 para 5% do peso vivo dia^{-1} , valores muito elevados como esses não são indicados para o cultivo de peixe.

A conversão alimentar aparente observada por Hilbig (2010) foi com a saciedade aparente de 70%, obteve 1,96 indicativo de menor custo para a produção do pacu (*piaractus mesopotamicus*, holmberg 1887.).

O custo por quilograma de peixe produzido aumentou conforme aumentou a taxa de alimentação passando de R\$ 1,76 para R\$ 5,67/kg (Tabela 5).

O retorno do capital investido foi positivo até a taxa de alimentação de 6% do peso corporal no valor de 1,09, ou seja, para cada R\$ 1,00 investido retorna-se R\$ 1,09.

Tabela 5. Conversão alimentar aparente, custo da ração, custo por quilograma de peixe produzido, valor pago pelo peixe e retorno da capital investido de acordo com os diferentes níveis de proteína da ração.

Itens	Taxa de alimentação (%)				
	2	4	6	8	10
Conversão alimentar aparente ¹	0,64	0,92	1,25	1,75	2,06
Custo da ração (R\$/kg)	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75
Custo da ração no período (R\$)	1,90	4,68	7,98	11,03	15,90
Custo do tanque – rede (R\$)	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
Custo por quilograma de peixe produzido (R\$)	1,76	2,53	3,44	4,81	5,67
Custo total (R\$)	7,90	10,68	13,98	17,03	21,90
Produção total (g)	5437	7445	9520	9184	10076
Retorno capital investido	6,88	6,97	6,81	5,39	4,60
Preço de nivelamento das rações (R\$)	5,86	4,08	3,00	2,14	1,82

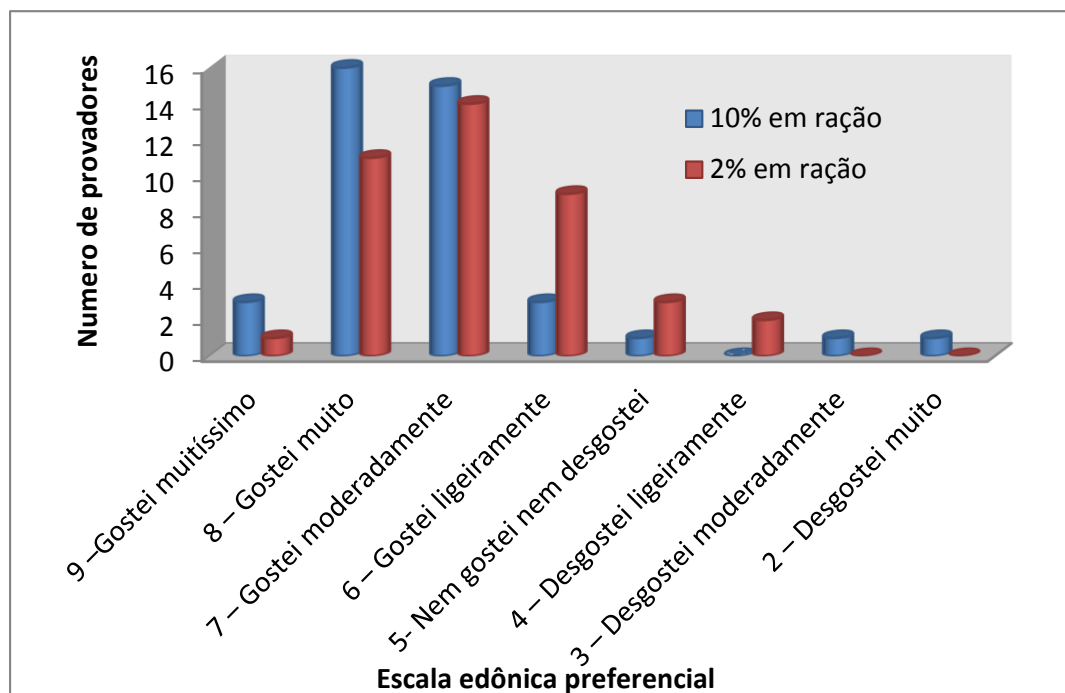
¹ Conversão alimentar aparente = quantidade de ração utilizada para se produzir 1,0 kg de peixe (kg/kg); ² Para cada R\$ 1,00 investido nas diferentes rações têm-se os retornos apresentados acima.

5.1 Análise sensorial.

A aceitabilidade do tambaqui baby fish foi alta entre os provadores, independente de o sistema alimentar adotado (Figura 1), com preferência de 92,5% e 87,5% para as taxas de alimentação 10% do peso vivo dia⁻¹ e 2% do peso vivo dia⁻¹, respectivamente concentradas na escala hedônica de notas 6 a 9, dadas pelo gostar muitíssimo a ligeiramente do produto provado.

O fato de o tambaqui baby fish ter aceitabilidade dos consumidores é de grande importância para a cadeia produtiva do pescado do tambaqui, visto que é um nicho de comercialização alternativo ao piscicultor.

Figura 10. Avaliação da aceitabilidade pelo consumidor do tambaqui baby fish em diferentes taxas de arraçoamento.



Aos sistemas de alimentação, maior parte dos provadores deu nota de 6 a 9, dadas pelo gostei muitíssimo a moderado ao baby fish alimentado com 10% do peso vivo dia^{-1} , perfazendo 85% das opiniões comparado aos 65% para o gosto do que recebeu 2% do peso corporal. A justifica a preferência classificou a carne como mais macia, saborosa e succulenta.

Em contrapartida, a preferencia sensorial ao filé baby fish arraçoado com 2% do peso vivo dia^{-1} apresentou maior numero de provadores que gostaram ligeiramente, comparado a preferencia pelo peixe alimentado com maior oferta de ração (30% vs 10%), justificando característica mais tenra, gosto mais característico do tambaqui e leve gosto de barro.

A principio a avaliação sensorial foi realizada para a verificação das extremidades dos fornecimento de ração em relação ao peso corporal, através desta análise pode-se observar que a deposição de proteína no musculo da carne e lipídios na cavidade do ventre nos animais de 10 % do peso corporal foi visualmente nítido a maior deposição em comparação ao de 2 % do peso corporal avaliado, porém quando leva-se o fator tempo podemos entender que a deposição de proteína e lipídios se dará pelo tamanho final do animal abatido.

Deste modo o fator tempo, produtividade e retorno de capital investido, revelou de fato que a taxa de fornecimento de ração mais apropriada é de 4 % do peso corporal.

6 Conclusão

A melhor desempenho produtivo sob diferentes taxas de fornecimento diário de ração foi a de 6 % do peso corporal, pois esta taxa obteve maior produtividade em relação ao fator tempo, com densidade de 8 peixes/m³ em tanque – rede. E melhor retorno de capital investido foi à taxa de fornecimento diário de ração foi de 4% do peso corporal devido ao sua boa conversão alimentar aparente de tambaquis cultivados em tanques – rede.

Portanto conclui-se que para melhor oferta de ração está ligada diretamente ao objetivo do piscicultor onde que pode optar por 4 % do peso corporal para melhor retorno do capital investido, atendendo o nicho de mercado baby fish ou optar por 6% do peso corporal sendo maior despenho do tambaqui nesta fase de cultivo.

REFERÊNCIAS

- BARRERO, N. M. L.; RIBEIRO, R. P.; POVH, J. A. et al. **Produção de organismos aquáticos: uma visão geral no Brasil e no mundo**. Agrolivros, Guaíba. 2011.
- CHAGAS, E. C.; GOMES, L. C.; JÚNIOR H. M. et. al. Produtividade de tambaqui criado em tanque-rede com diferentes taxas de alimentação, **Ciência Rural**, Santa Maria, 2007. 1109-1115p.
- CHO, S. H.; LIM, Y. S.; LEE, J. H. et. al. Effects of feeding rate and feeding frequency on survival, growth, and body composition of Ayu post-larvae *Plecoglossus altivelis*. **Journal of the World Aquaculture Society**, v.34, p.85-91, 2003.
- FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Exame Mundial da Pesca e Aquicultura, 2004**. Disponível em: <www.fao.org>.
- GODDARD, S. **Feed management in intensive aquaculture**. New York: Chapman & Hall, 1996. 194p.
- GOMES, L. C.; Simões, L. N. Tambaqui (*Colossoma macropomum*) **Espécies nativas para piscicultura no Brasil**. 2ª. Ed. Editora UFSM, Santa Maria. p.175-204. 2010.
- HAZIN H. G., LANG, M. T., TORIGOI, R. H. et. al. 2011, **Boletim estatístico da pesca e aquicultura 2011**. 60p.
- IGFA, **Banco de dados de registros dobrando de IGFA até 2001**. IGFA, Fort Lauderdale, EUA 2001.
- JUNK, W.J.; SOARES, G.M.; CARVALHO, F.M. Distribution of fish species in a lake of the Amazon river floodplain near Manaus (lago Camaleão), with special reference to extreme oxygen conditions. **Amazoniana**, v.7, p.397-431, 1983.
- LOPES, F. S. C.; PORTO, M. O.; HASHIMOTO, A. J.; et al. Fontes de minerais, energia e proteína no desempenho produtivo de minhocas *Eudrilus eugeniae*: Indicadores Econômicos de Produção. In: **49ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia - SBZ**, Brasília - DF. 2012.
- LOVSHIN, L. L. **Mundo ciência animal: a produção de animais aquáticos: peixes**. Elsevier Science, Amsterdam, Holanda. p. 153-159. 1995.
- LUI, T. **Proteína bruta para alevinos de lambari *Astyanax altiparanae***. Sociedade Brasileira de Zootecnia, Maringa, PR, 2009. 3p.
- Machacek, H. **Fishery World Records Freshwater**. (ed.), 2007.
- MARQUES N. R.; HAYASHI, C.; SOUZA, S. R. **Efeito de diferentes níveis de arraçoamento para alevinos de carpa-capim (*ctenopharyngodon idella*) em condições experimentais** B. Inst. Pesca, São Paulo, 30(1): 51 - 56, 2004.
- MENEZES, J. **Criação de Peixes em tanques rede**, Abracoa, São Paulo, 2011.
- NOGUEIRA, A. C. **Criação de tilápia em tanques-rede**: Sebrae, Salvador,BA, 2007. 23p.

- NOVAES A. F. **Volumes de tanques – rede na produção da tilápia – do – Nilo : estudo de caso.** Universidade Estadual Paulista, centro de aquicultura, Jaboticabal, São Paulo. 2010. 35p.
- ONO, E. A.; KUBITZA, F. **Cultivo de peixes em tanques-rede.** 3ª.Ed. Ono, E.A. (ed.): Jundiaí. 112 pp. 2003.
- PORTO, M.O.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Fontes suplementares de proteína para novilhos mestiços em recria em pastagens de capim-braquiária no período das águas: desempenho produtivo e econômico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.8, p.1553-1560, 2009.
- SAINT, U. P.; SOARES, G. M. Diurnal distribution and behavioral responses of fishes to extreme hypoxia in a floodplain lake. **Environmental Biology of Fishes**, v.20, p.91-104, 1987.
- SALARO, A. L. **Manejo e nutrição de peixes em tanques-rede**, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2009. 10p.
- SCORVO C. M. **Comportamento alimentar do Matrinxã brycon cephalus (guinther, 1869) em tanques de cultivo.** Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal. 1999. 65p.
- SIGNOR, A. **Proteína bruta na dieta de juvenis de pacu (*Piaractus mesopotamicus*) (22 a 90g),** Sociedade Brasileira de Zootecnia, Maringa, PR, 2009. 3p.
- TROMBETA, T. **Manual de Criação de Peixes em Tanques-Rede:** Codevasf 3ed. Brasília 2010, 72p.
- ZIMMERMANN, S.; FITZSIMMONS K. Tilapicultura intensiva. In: **Tópicos especiais em piscicultura de água doce tropical intensiva**, São Paulo: TecArt, Cap.9, p. 239-266, 2004.